

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Hideki YOSHIKAWA, et al.**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Filed: **February 12, 2002**



For: **COMPOSITE DEVICES OF LAMINATE TYPE AND PROCESSES FOR PRODUCING SAME**

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

February 12, 2002

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications are hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

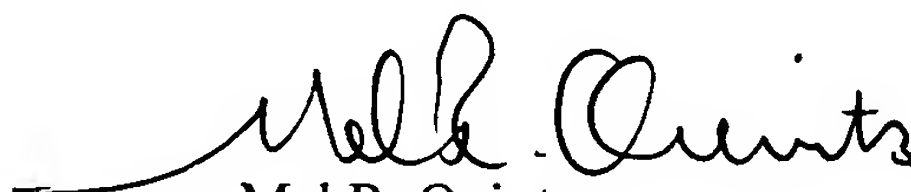
**Japanese Appln. No. 2001-040394, filed February 16, 2001**

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign applications is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,  
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP

  
Mel R. Quintos  
Reg. No. 31,898

Atty. Docket No.: 020175  
Suite 1000, 1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
Tel: (202) 659-2930  
Fax: (202) 887-0357  
MRQ/ll

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 2月16日

出 願 番 号  
Application Number:

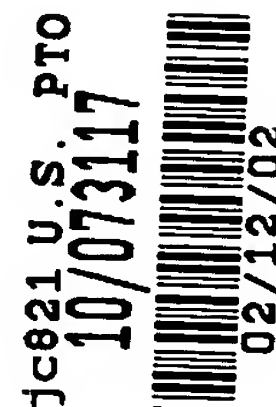
特願2001-040394

[ ST.10/C ]:

[ JP2001-040394 ]

出 願 人  
Applicant(s):

三洋電機株式会社



2002年 1月11日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3114792

【書類名】 特許願

【整理番号】 NAA1001182

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01G 4/40

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 吉川 秀樹

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 梅本 卓史

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会  
社内

    【氏名】 平野 均

【特許出願人】

    【識別番号】 000001889

    【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100100114

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 西岡 伸泰

    【電話番号】 06-6940-1766

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 037811

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 積層型複合デバイス及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には 1 或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している積層型複合デバイスにおいて、第 1 のセラミック層は、その表面に形成される回路素子パターンの特性に好適な組成から形成される一方、第 2 のセラミック層は、

第 1 のセラミック層と同じ組成を有して主体となる層状部と、

第 2 のセラミック層の表面に形成される回路素子パターンの特性に好適な組成を有し、前記層状部の表面若しくは内部に分散して形成されている複数の細片部とから構成されていることを特徴とする積層型複合デバイス。

【請求項 2】 第 2 のセラミック層の層状部は誘電体からなり、細片部は磁性体からなる請求項 1 に記載の積層型複合デバイス。

【請求項 3】 前記第 2 のセラミック層に形成されている複数の細片部は、層状部の表面に略均一に分散している請求項 1 又は請求項 2 に記載の積層型複合デバイス。

【請求項 4】 前記第 2 のセラミック層に形成されている複数の細片部は、層状部の内部に略均一に分散している請求項 1 又は請求項 2 に記載の積層型複合デバイス。

【請求項 5】 第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有する積層型複合デバイスにおいて第 2 のセラミック層の原材料となるグリーンシートであって、第 1 のセラミック層となるグリーンシートと同じ組成を有して主体となる層状部と、第 2 のセラミック層の表面に形成される回路素子パターンの特性に好適な組成を有し、前記層状部に分散して形成されている複数の細片部とから構成されているグリーンシート。

【請求項 6】 第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には 1 或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している積層型複合デバイスの製造方法に

において、

第 1 のセラミック層となる第 1 のグリーンシートと、第 2 のセラミック層となる第 2 のグリーンシートとを作製するシート作製工程と、

必要枚数の第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートの表面にそれぞれ 1 或いは複数の回路素子パターンを形成するパターン形成工程と、

1 或いは複数の回路素子パターンが形成された第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートを重ね合わせて、複数層からなる積層体を作製する積層体作製工程と、

前記積層体を焼成する焼成工程

とを有し、前記シート作製工程において、前記第 1 のグリーンシートは誘電体材料を用いて作製し、前記第 2 のグリーンシートの作製工程は、

誘電体材料を用いて原料シートを作製する工程と、

前記工程で作製した原料シートの表面にフォトレジスト膜を形成する工程と、

前記フォトレジスト膜に、フォトリソグラフィ法を用いて、略均一に分散する複数の貫通孔を開設する工程と、

前記フォトレジスト膜を覆って原料シートの上部に磁性体材料を堆積せしめる工程と、

前記フォトレジスト膜を除去する工程

とを有することを特徴とする積層型複合デバイスの製造方法。

【請求項 7】 第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には 1 或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している積層型複合デバイスの製造方法において、

第 1 のセラミック層となる第 1 のグリーンシートと、第 2 のセラミック層となる第 2 のグリーンシートとを作製するシート作製工程と、

必要枚数の第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートの表面にそれぞれ 1 或いは複数の回路素子パターンを形成するパターン形成工程と、

1 或いは複数の回路素子パターンが形成された第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートを重ね合わせて、複数層からなる積層体を作製する積層体作製工

程と、

前記積層体を焼成する焼成工程

とを有し、前記シート作製工程において、前記第 1 のグリーンシートは誘電体材料を用いて作製し、前記第 2 のグリーンシートの作製工程は、

誘電体材料を用いて原料シートを作製する工程と、

前記原料シートの表面に、略均一に分散する複数の貫通孔を有するスクリーンを設置して、該スクリーンを介して原料シートの表面に磁性体材料を印刷する工程と、

前記スクリーンを原料シートから除去する工程

とを有することを特徴とする積層型複合デバイスの製造方法。

【請求項 8】 第 1 のセラミック層と第 2 のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には 1 或いは複数の回路素子パターンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している積層型複合デバイスの製造方法において、

第 1 のセラミック層となる第 1 のグリーンシートと、第 2 のセラミック層となる第 2 のグリーンシートとを作製するシート作製工程と、

必要枚数の第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートの表面にそれぞれ 1 或いは複数の回路素子パターンを形成するパターン形成工程と、

1 或いは複数の回路素子パターンが形成された第 1 のグリーンシートと第 2 のグリーンシートを重ね合わせて、複数層からなる積層体を作製する積層体作製工程と、

前記積層体を焼成する焼成工程

とを有し、前記シート作製工程において、前記第 1 のグリーンシートは誘電体材料を用いて形成し、前記第 2 のグリーンシートの作製工程は、

誘電体材料からなるスラリーを調製する工程と、

前記スラリーに磁性体材料からなる複数の細片を混合して混合スラリーを調製する工程と、

前記混合スラリーを帯状に成形する工程と、

これによって得られた帯状の混合スラリーに乾燥を施す工程



とを有することを特徴とする積層型複合デバイスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話機等の電子機器に装備される各種電子回路を構成するための積層型複合デバイス及びその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、携帯電話機等の小型の電子機器においては、小型化に対する要求が益々厳しくなっており、この様な状況において、機器を構成する複数の回路素子を1チップの積層型複合デバイスに集積化して、該積層型複合デバイスをメイン基板上に実装することが行なわれている。

【0 0 0 3】

積層型複合デバイスは、図5及び図6に示す如く複数のセラミック層(1)(2)の積層構造を有し、各セラミック層の表面には、インダクタやコンデンサを構成する複数の回路素子パターン(11)(21)が形成されている。これらの回路素子パターン(11)(21)は、セラミック層(1)(2)上に形成された導体パターン(13)(23)や、セラミック層(1)(2)を貫通して形成された導通路(バイアホール(12)(22))を介して互いに接続され、これによってフィルタ等の電子回路を構成している。

【0 0 0 4】

上述の如き積層型複合デバイスにおいては、一般にセラミック層(1)(2)の材質として、誘電体セラミック材料が用いられているが、インダクタを構成するパターン(Lパターン)のインダクタンスを増大させるべく、Lパターンは磁性体セラミック層(1)上に形成し、コンデンサを構成するパターン(Cパターン)の容量を増大させるべく、Cパターンは誘電体セラミック層(2)上に形成することが提案されている(特開昭60-106114号、特開平6-333743号等)。

【0 0 0 5】

この様な積層型複合デバイスは、一般に次の様にして作製されている。即ち、磁性体グリーンシートの表面にLパターンを形成してなる磁性体基板を必要枚数



だけ積層して、インダクタ積層体を得ると共に、誘電体グリーンシートの表面にCパターンを形成してなる誘電体基板を必要枚数だけ積層して、コンデンサ積層体を得る。そして、両積層体を互いに重ね合わせた状態で、両積層体に焼成を施して、複数枚の基板が一体化した焼結積層体を得る。最後に、焼結積層体の表面に必要な応じて複数の電子部品を搭載し、1チップ化された積層型複合デバイスを完成する。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の積層型複合デバイスにおいては、磁性体グリーンシートからなる複数枚の磁性体基板と誘電体グリーンシートからなる複数枚の誘電体基板とを積層して焼成する工程で、磁性体グリーンシートの収縮率と誘電体グリーンシートの収縮率とは大きく異なるため、図7に示す如く、収縮率の差によって焼成後の磁性体セラミック層(1)及び誘電体セラミック層(2)が湾曲して、各セラミック層(1)(2)に大きな撓みが生じ、場合によっては割れKが発生する問題があった。

又、図8(a)(b)は、図7の一部Aについて焼成前と焼成後の状態を拡大して示したものである。焼成前の状態では、図8(a)の如く互いに重なるセラミック層(1)(2)の接合部にて、対応する回路素子パターン(11)(21)とバイアホール(12)(22)が合致しているが、焼成後の状態では、図8(b)の如く、対応する回路素子パターン(11)(21)とバイアホール(12)(22)の間にずれや剥離が生じることとなり、歩留まりが低下する問題があった。

#### 【0007】

本発明の目的は、回路素子パターンに十分な特性が得られると共に、焼成工程で生じていた割れや剥離を防止して、歩留まりを向上させることが出来る積層型複合デバイスの構造を提供することである。

#### 【0008】

##### 【課題を解決する為の手段】

本発明に係る積層型複合デバイスは、第1のセラミック層と第2のセラミック層の積層構造を有し、各セラミック層の表面には1或いは複数の回路素子パター

ンが形成されて、所定の機能を発揮すべき電子回路を構成している。

該積層型複合デバイスにおいて、第1のセラミック層は、その表面に形成される回路素子パターンの特性に好適な組成から形成される一方、第2のセラミック層は、

第1のセラミック層と同じ組成を有して主体となる層状部と、

第2のセラミック層の表面に形成される回路素子パターンの特性に好適な組成を有し、前記層状部の表面若しくは内部に分散して形成されている複数の細片部とから構成されている。

#### 【 0 0 0 9 】

上記本発明の積層型複合デバイスにおいては、第2のセラミック層が、第1のセラミック層と同じ組成を有して主体となる層状部と、層状部に分散して形成されている複数の細片部から構成されているので、第2のセラミック層の焼成時の層全体としての収縮率は、主体となる層状部を構成する第1のセラミック層の組成の収縮率と近い値となり、細片部の組成から層全体が構成されているセラミック層と比べて、第1のセラミック層の収縮率との差が縮まることとなる。

従って、上記本発明の積層型複合デバイスの製造において、焼成工程によって第1のセラミック層と第2のセラミック層の積層構造を形成する場合、第1のセラミック層と第2のセラミック層の間に大きな収縮率の差が生じることはなく、これによって、各セラミック層の撓みが緩和される。この結果、セラミック層の割れやセラミック層間の剥離が防止される。

又、第2のセラミック層の層状部に分散して形成されている複数の細片部は、第2のセラミック層の表面に形成される回路素子パターンの特性に好適な組成を有しているので、第2のセラミック層の表面に形成される回路素子パターンは、第1のセラミック層の表面に形成される場合と比べて、優れた特性を発揮することとなる。

従って、本発明の積層型複合デバイスにおいて、第2のセラミック層の表面に形成される回路素子パターンの大きさは、第1のセラミック層の表面に形成される場合よりも小さくて済むので、積層型複合デバイスの小型化が可能となる。

#### 【 0 0 1 0 】

具体的構成において、第2のセラミック層の層状部は誘電体からなり、細片部は磁性体からなる。該具体的構成によれば、第1のセラミック層の表面にはコンデンサパターン(Cパターン)が形成され、第2のセラミック層の表面にはインダクタパターン(Lパターン)が形成される。第2のセラミック層は磁性を有することとなるので、Lパターンに得られるインダクタンスは、磁性を有しないセラミック層の表面に形成される同じ大きさのLパターンのインダクタンスよりも、大きなものとなる。

## 【 0 0 1 1 】

他の具体的構成において、前記第2のセラミック層に形成されている複数の細片部は、層状部の表面に略均一に分散している。或いは、前記第2のセラミック層に形成されている複数の細片部は、層状部の内部に略均一に分散している。

該具体的構成によれば、第2のセラミック層の表面に形成される回路素子パターンは、第2のセラミック層上の形成位置に拘わらず、細片部による効果を同じ程度に得ることとなる。従って、第2のセラミック層の表面には、回路素子パターンを自由に配置することが出来る。

## 【 0 0 1 2 】

本発明に係る積層型複合デバイスの製造方法は、

第1のセラミック層となる第1のグリーンシートと、第2のセラミック層となる第2のグリーンシートとを作製するシート作製工程と、

必要枚数の第1のグリーンシートと第2のグリーンシートの表面にそれぞれ1或いは複数の回路素子パターンを形成するパターン形成工程と、

1或いは複数の回路素子パターンが形成された第1のグリーンシートと第2のグリーンシートを重ね合わせて、複数層からなる積層体を作製する積層体作製工程と、

前記積層体を焼成する焼成工程  
とを有している。

前記シート作製工程において、前記第1のグリーンシートは誘電体材料を用いて作製し、前記第2のグリーンシートの作製工程は、

誘電体材料を用いて原料シートを作製する工程と、

前記工程で作製した原料シートの表面にフォトレジスト膜を形成する工程と、  
前記フォトレジスト膜に、フォトリソグラフィ法を用いて、略均一に分散する複数の貫通孔を開設する工程と、  
前記フォトレジスト膜を覆って原料シートの上部に磁性体材料を堆積せしめる工程と、  
前記フォトレジスト膜を除去する工程  
とを有している。

【 0 0 1 3 】

又、本発明に係る積層型複合デバイスの製造方法のシート作製工程の他の形態として、前記第 1 のグリーンシートは誘電体材料を用いて作製し、前記第 2 のグリーンシートの作製工程は、

誘電体材料を用いて原料シートを作製する工程と、  
前記原料シートの表面に、略均一に分散する複数の貫通孔を有するスクリーンを設置して、該スクリーンを介して原料シートの表面に磁性体材料を印刷する工程と、  
前記スクリーンを原料シートから除去する工程  
とを有している。

【 0 0 1 4 】

更に本発明に係る積層型複合デバイスの製造方法のシート作製工程の他の形態として、前記第 1 のグリーンシートは誘電体材料を用いて形成し、前記第 2 のグリーンシートの作製工程は、

誘電体材料からなるスラリーを調製する工程と、  
前記スラリーに磁性体材料からなる複数の細片を混合して混合スラリーを調製する工程と、  
前記混合スラリーを帯状に成形する工程と、  
これによって得られた帯状の混合スラリーに乾燥を施す工程  
とを有している。

【 0 0 1 5 】

上記本発明の積層型複合デバイスの製造方法によれば、第 1 のグリーンシート

は誘電体材料から形成され、第2のグリーンシートは誘電体材料からなる大部分の領域と磁性体材料からなる複数の細片の領域から形成されて、上記本発明の積層型複合デバイスが得られる。尚、焼成工程において、第1のグリーンシートと第2のグリーンシートの収縮率の差は小さいので、焼成後の積層体の撓みが緩和され、これによって、セラミック層の割れやセラミック層間の剥離が防止される。又、第2のグリーンシートの表面若しくは内部に磁性体材料からなる複数の細片が分散しているので、第2のセラミック層は磁性を有し、これによって、第2のセラミック層の表面に形成されたインダクタパターンには、十分な特性を得ることが出来る。

## 【 0 0 1 6 】

## 【発明の効果】

本発明に係る積層型複合デバイス及びその製造方法によれば、焼成工程におけるセラミック層の撓みが緩和され、これによって割れや剥離の問題が解決され、製造の歩留まりが向上すると共に、回路素子パターンには十分な特性が得られる。

## 【 0 0 1 7 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

本発明に係る積層型複合デバイスは、図1に示す如く、複数の誘電体セラミック層(2)からなる上半の積層部L1と、複数の複合セラミック層(3)からなる下半の積層部L2を有している。

複合セラミック層(3)は、図2に示す如く、誘電体セラミック材料からなる誘電体セラミック層(2)と同じ組成の層状部(31)と、磁性体セラミック材料からなる複数の細片部(32)とから構成され、これらの細片部(32)は層状部(31)の表面に略均一に分散している。

## 【 0 0 1 8 】

各複合セラミック層(3)の表面には、Lパターンを主体として複数の回路素子パターン(30)が形成され、各誘電体セラミック層(2)の表面には、Cパターンを主体として複数の回路素子パターン(21)が形成されている。



又、所定のセラミック層には、同層若しくは下層のセラミック層の回路素子パターン(21)(30)との電氣的導通を図るべく、導体パターン(23)(69)やバイアホール(22)(39)が形成されている。

#### 【 0 0 1 9 】

複合セラミック層(3)の層状部(31)の材料となる誘電体セラミック材料としては、例えば酸化バリウム、酸化アルミニウム、シリカを主成分とする低誘電率材料、酸化チタン系誘電体材料、ガラスセラミックス等を用いることが出来る。又、焼成温度を低下させるべく、ホウケイ酸ガラス等を用いてもよい。

更に、細片部(32)の材料となる磁性体セラミック材料としては、例えばNi-Fe系合金材料、Fe-Al-Si系合金材料、酸化物磁性材料、Ni-Zn-Cu系フェライト、Ni-Zn系フェライト、六方晶系フェライトなど、インダクタ用途として使用される材料が用いられる。又、焼成温度を低下させるべく、ホウケイ酸ガラス等の各種ガラスを添加してもよい。ここで、Ni-Zn-Cu系フェライトに特に制限はなく、目的に応じて種々の組成のものを選択することが出来る。例えば、NiOの含有量は15～25モル%、CuOの含有量は5～15モル%、ZnOの含有量は20～30モル%であることが好ましい。又、Ni-Zn系フェライトに特に制限はなく、目的に応じて種々の組成のものを選択することが出来る。例えば、NiOの含有量は10～25モル%、ZnOの含有量は15～45モル%であることが好ましい。

#### 【 0 0 2 0 】

上記本発明の積層型複合デバイスの製造工程においては、先ず、誘電体セラミック層(2)となる誘電体グリーンシートを、従来と同様にドクターブレード法等を用いて作製すると共に、複合セラミック層(3)となる複合グリーンシートを作製する。

#### 【 0 0 2 1 】

図3(a)～(e)は、複合セラミック層(3)となる複合グリーンシート(37)の製造工程を表わしている。

先ず、図3(a)に示す誘電体グリーンシート(25)の表面に、図3(b)に示す様に、フォトリソグラフィ法によって

、図 3 (c) に示す様に、フォトレジスト膜 (7) に複数の貫通孔 (71) を開設する。続いて、図 3 (d) に示す様に、フォトレジスト膜 (7) を覆って誘電体グリーンシート (25) の上に磁性体セラミック材料からなる磁性膜 (33) を形成する。最後に、フォトレジスト膜 (7) を剥離して除去する。この結果、図 3 (e) に示す様に、誘電体グリーンシート (25) の表面に、磁性体セラミック材料からなる複数の円板状の細片部 (32) が形成されて、複合グリーンシート (37) が作製される。尚、図 3 (d) に示す磁性膜 (33) の形成には、スパッタ法、メッキ法等を用いることが出来る。又、スクリーン印刷法によって磁性体セラミック材料を印刷して、細片部 (32) を形成することも可能である。

#### 【 0 0 2 2 】

図 4 は、前記複合グリーンシート (37) と異なる形態を有する複合グリーンシート (38) の製造工程を表わしている。

キャリアフィルム (4) 上に配備されたキャスティングヘッド (5) の内部には、複合スラリー (34) が供給されている。複合スラリー (34) は、誘電体グリーンシートの原料となる誘電体スラリー (35) に磁性粉体 (36) を分散させて調製されている。そして、キャリアフィルム (4) を一定速度で搬送することによって、キャスティングヘッド (5) から吐出される複合スラリー (34) がキャリアフィルム (4) 上に一定の厚さで塗布される。その後、キャリアフィルム (4) 上の複合スラリー (34) に乾燥を施すことによって、内部に磁性粉体 (36) からなる細片部が均一に分散する複合グリーンシート (38) が得られる。

#### 【 0 0 2 3 】

尚、磁性粉体 (36) としては、焼成前の磁性体セラミック粒を用いることが出来る。又、磁性体セラミック材料からなる粉体を焼成して、これを粉碎して得られる磁性体の小片を用いることも出来、この場合は、誘電体グリーンシートの焼成温度よりも高い焼成温度の磁性体セラミック材料を用いることが可能となる。

#### 【 0 0 2 4 】

次に、必要枚数の複合グリーンシート及び誘電体グリーンシートの表面にそれぞれ、複数の回路素子パターンを銀によって印刷して、複数枚の基板を作製し、これらを積層して積層体を得る。



その後、前記積層体に対して、 $800^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ での高温焼成を施して、一体化された焼結積層体を得る。最後に、該焼結積層体の表面に、必要に応じて複数の電子部品を搭載し、1チップ化された積層型複合デバイスを完成する。

尚、図4に示す複合グリーンシート(38)を用いた積層型複合デバイスにおいて、該複合グリーンシート(38)を焼成して得られる複合セラミック層は、誘電体セラミック材料からなる誘電体セラミック層と同じ組成の層状部と、磁性体セラミック材料からなる複数の細片部とから構成され、これらの細片部は層状部の内部に略均一に分散することになる。

#### 【0025】

上述の本発明に係る積層型複合デバイスによれば、複合セラミック層(3)の大部分の領域が誘電体セラミック層(2)と同じ組成であるため、複合セラミック層(3)の焼成時の収縮率が誘電体セラミック層(2)の焼成時の収縮率に近い値となって、焼成時の複合セラミック層(3)と誘電体セラミック層(2)の収縮率の差は小さくなる。これによって、焼成工程による複合セラミック層(3)や誘電体セラミック層(2)の撓みが小さなものとなって、セラミック層(2)(3)の割れや剥離の発生を抑制することが出来る。この結果、従来よりも高い歩留まりが得られる。

#### 【0026】

更に、複合セラミック層(3)の細片部(32)は、磁性体セラミック材料で形成されているので磁性を有しており、その表面に配置されるLパターンには、磁性を有していない誘電体セラミック層(2)の表面に配置されるLパターンと同じ大きさで、大きなインダクタンスを得ることが出来る。

更に又、複合セラミック層(3)は、誘電体セラミック層(2)の材料となる誘電体グリーンシートを用いて作製することが出来るので、積層型複合デバイスの製造に必要となるグリーンシートが1種類で済むこととなる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係る積層型複合デバイスの斜視図である。

##### 【図2】

該積層型複合デバイスの分解斜視図である。

【図 3】

該複合セラミック層の作製方法を説明する工程図である。

【図 4】

該複合セラミック層の他の作製方法を説明する工程図である。

【図 5】

従来の積層型複合デバイスの斜視図である。

【図 6】

該積層型複合デバイスの分解斜視図である。

【図 7】

該積層型複合デバイスにおける問題を説明する図である。

【図 8】

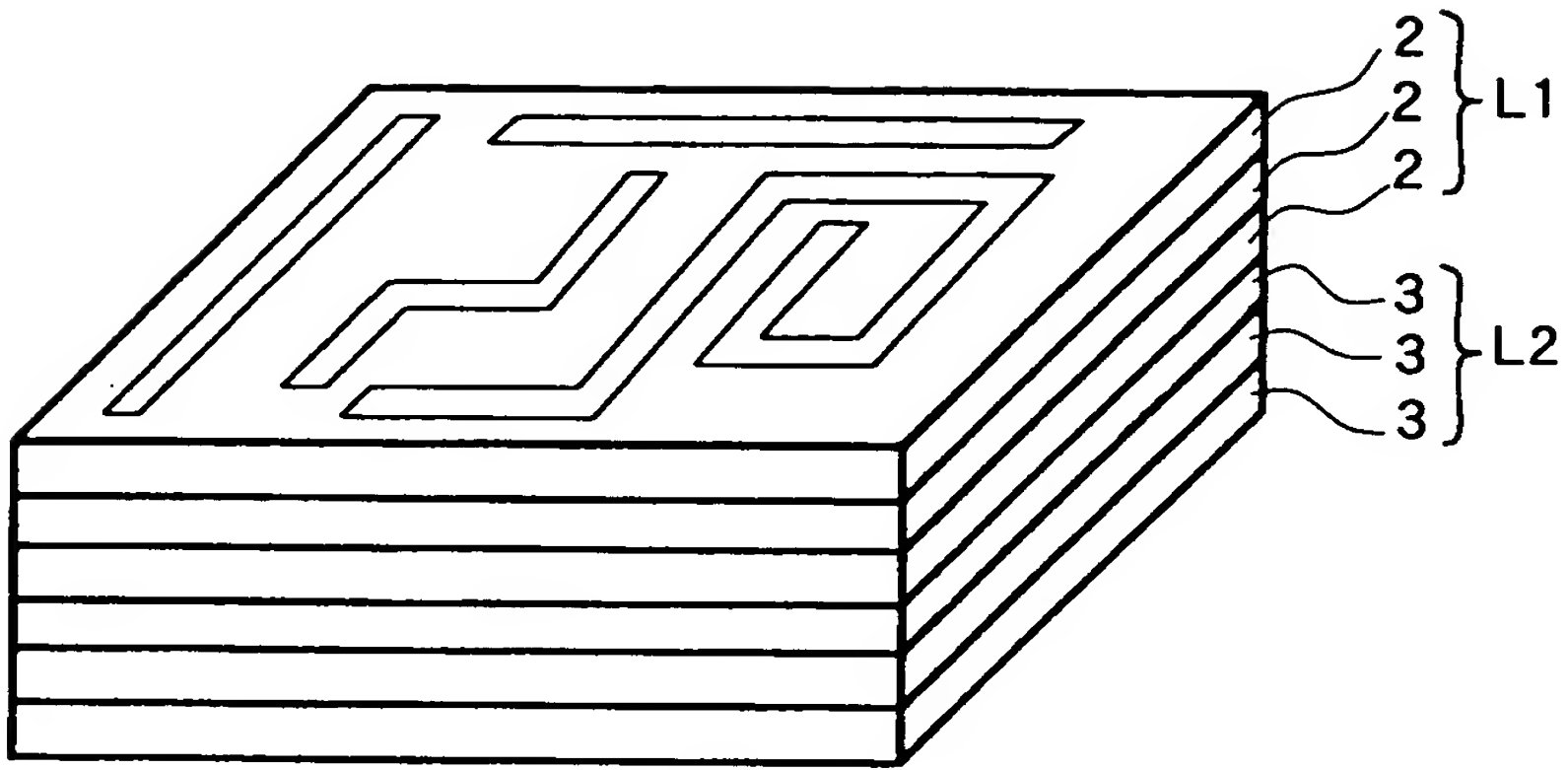
図 7 の A 部の拡大図である。

【符号の説明】

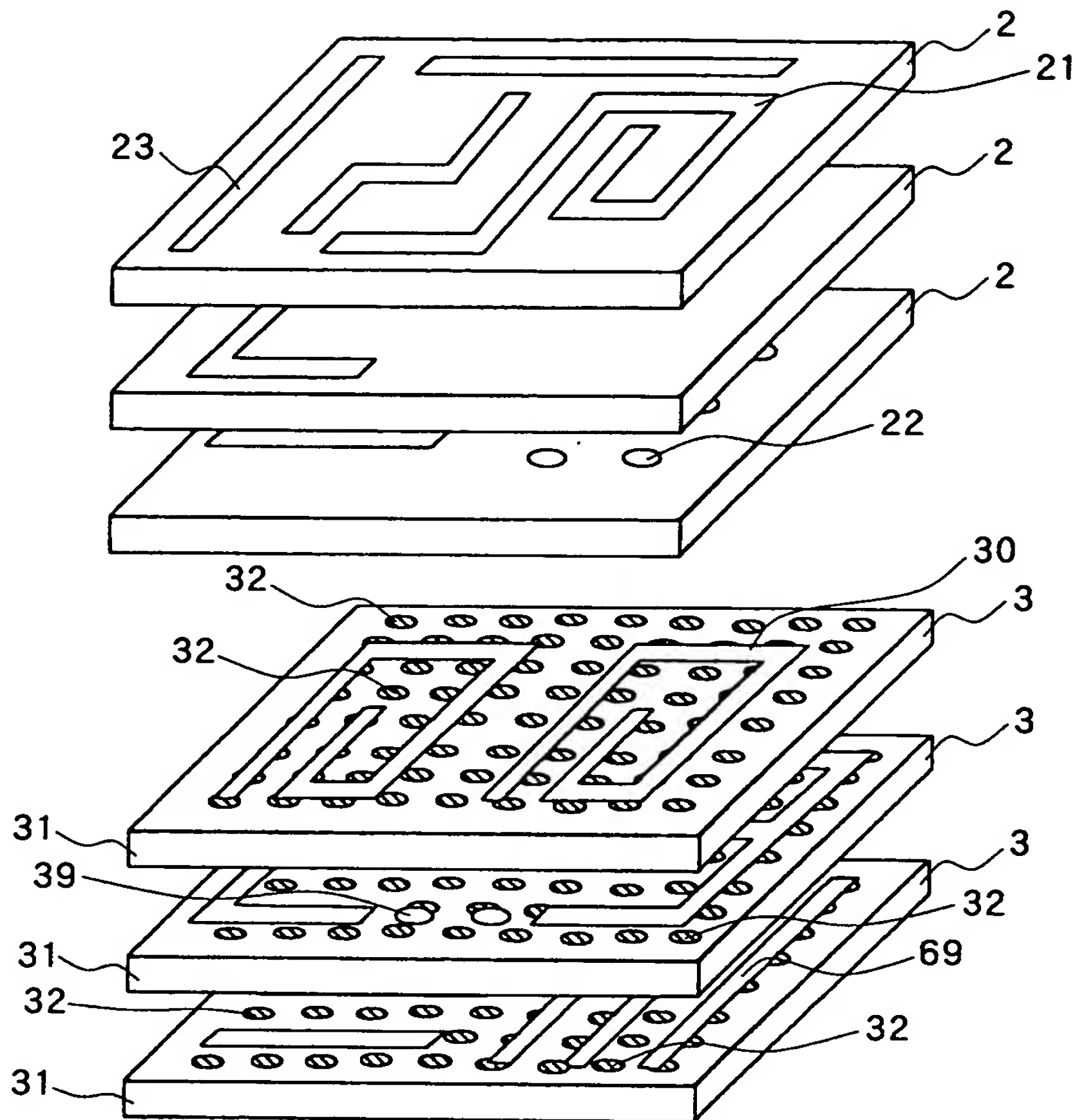
- (1) 磁性体セラミック層
- (2) 誘電体セラミック層
- (3) 複合セラミック層
- (31) 層状部
- (32) 細片部
- (37) 複合グリーンシート

【書類名】 図面

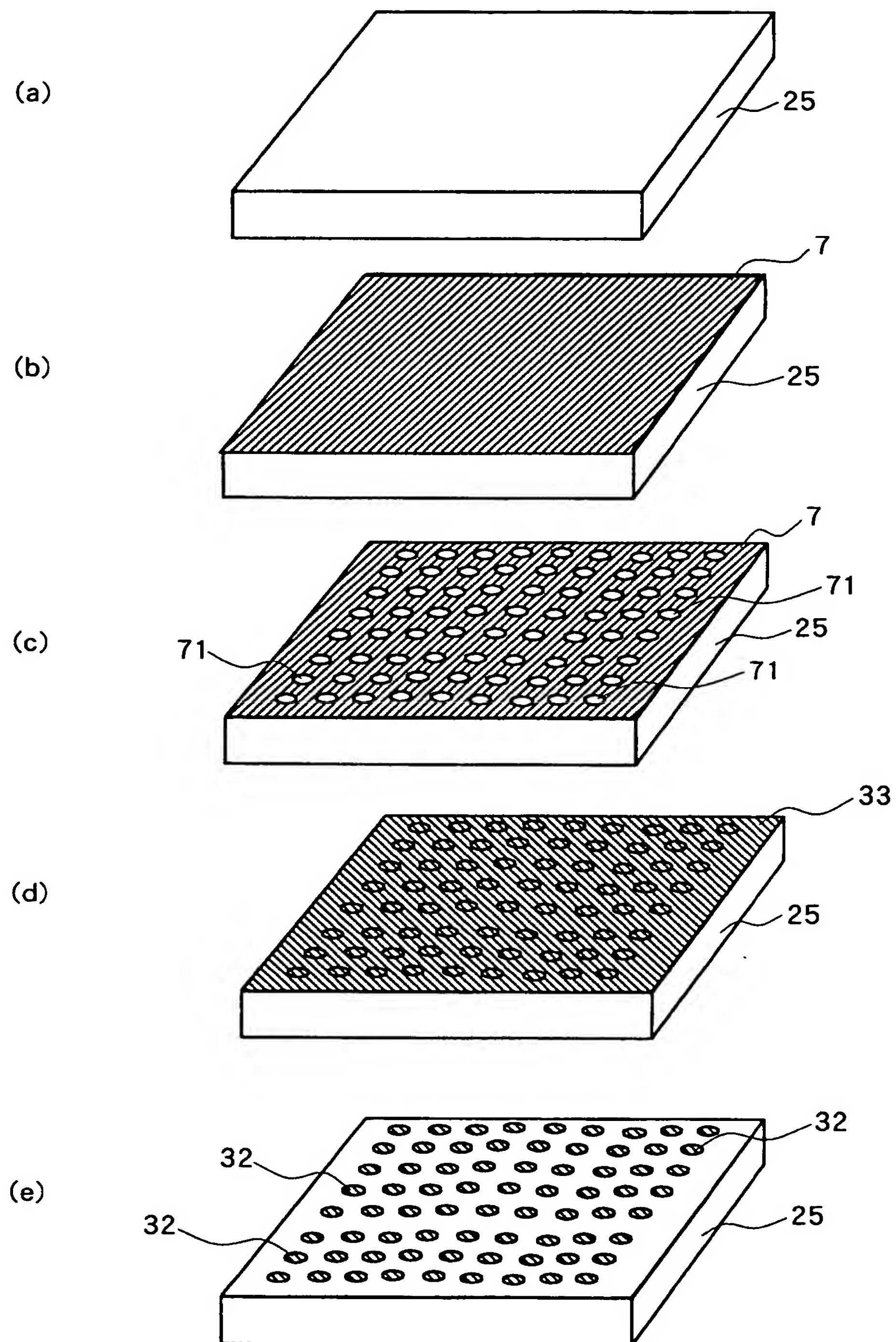
【図 1】



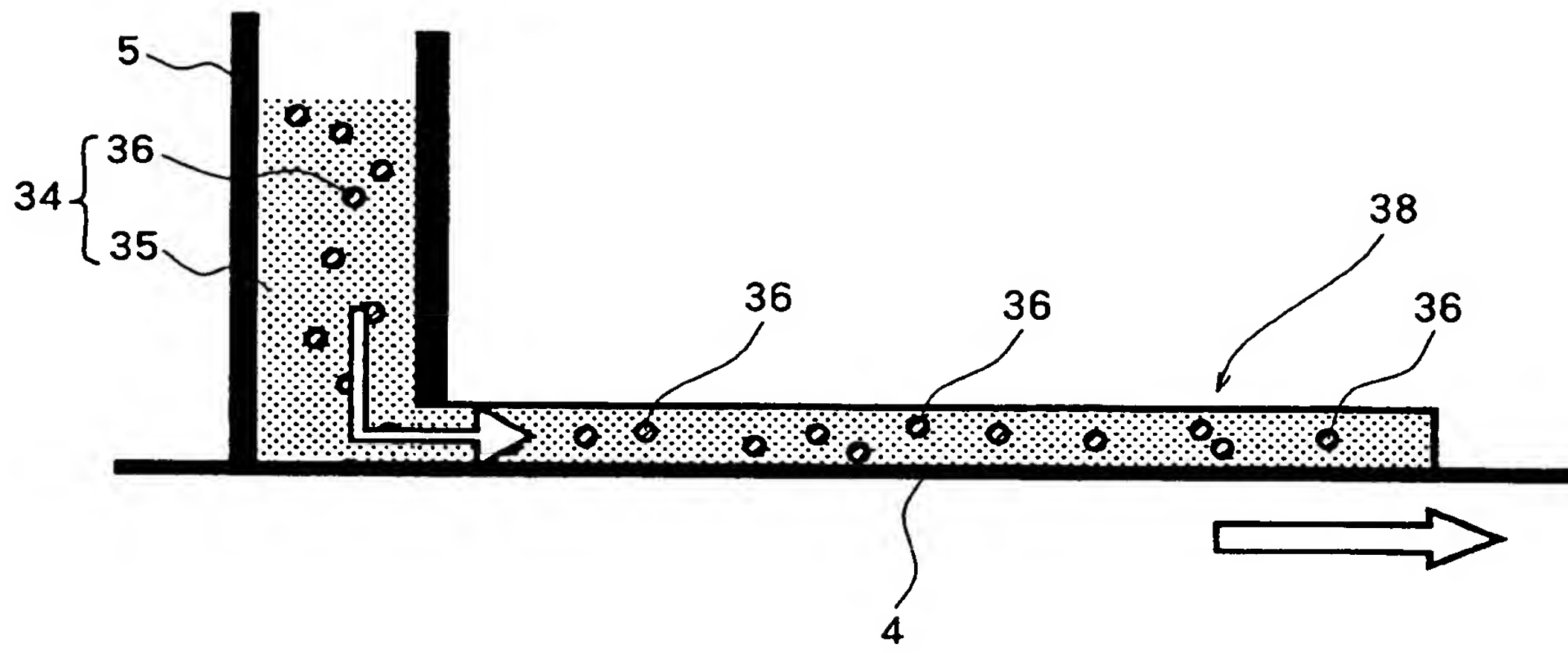
【図 2】



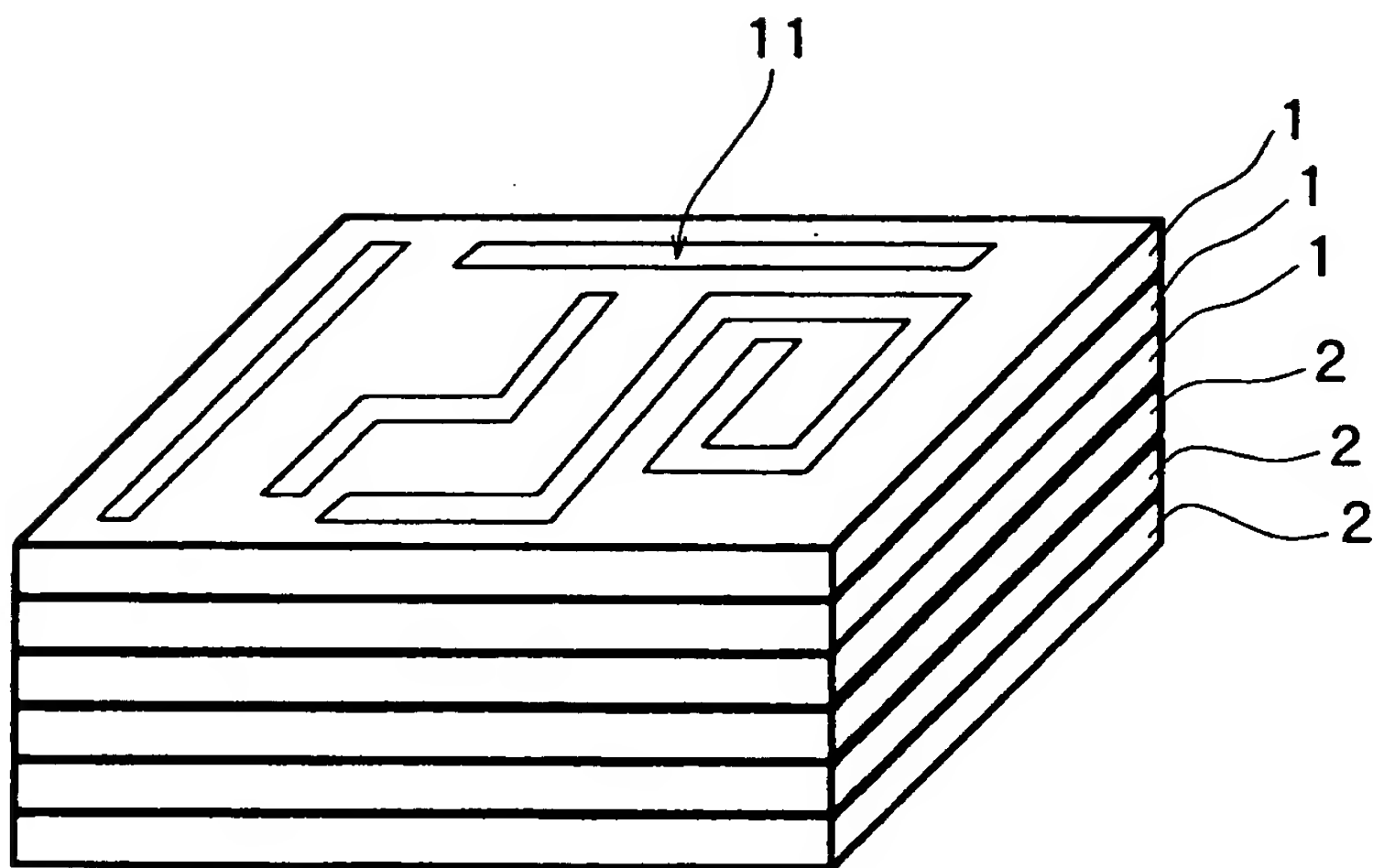
【図 3】



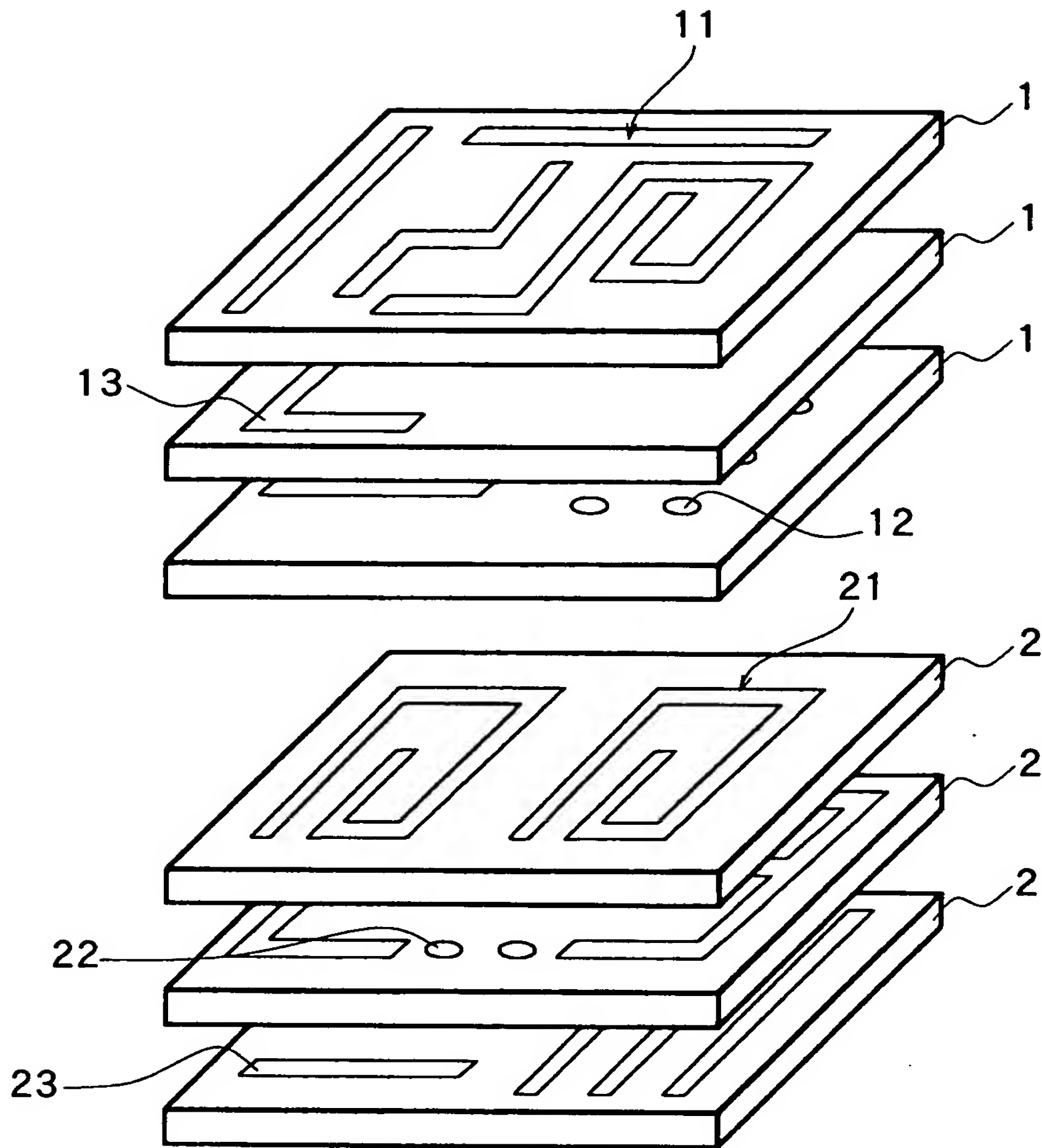
【図 4】



【図 5】

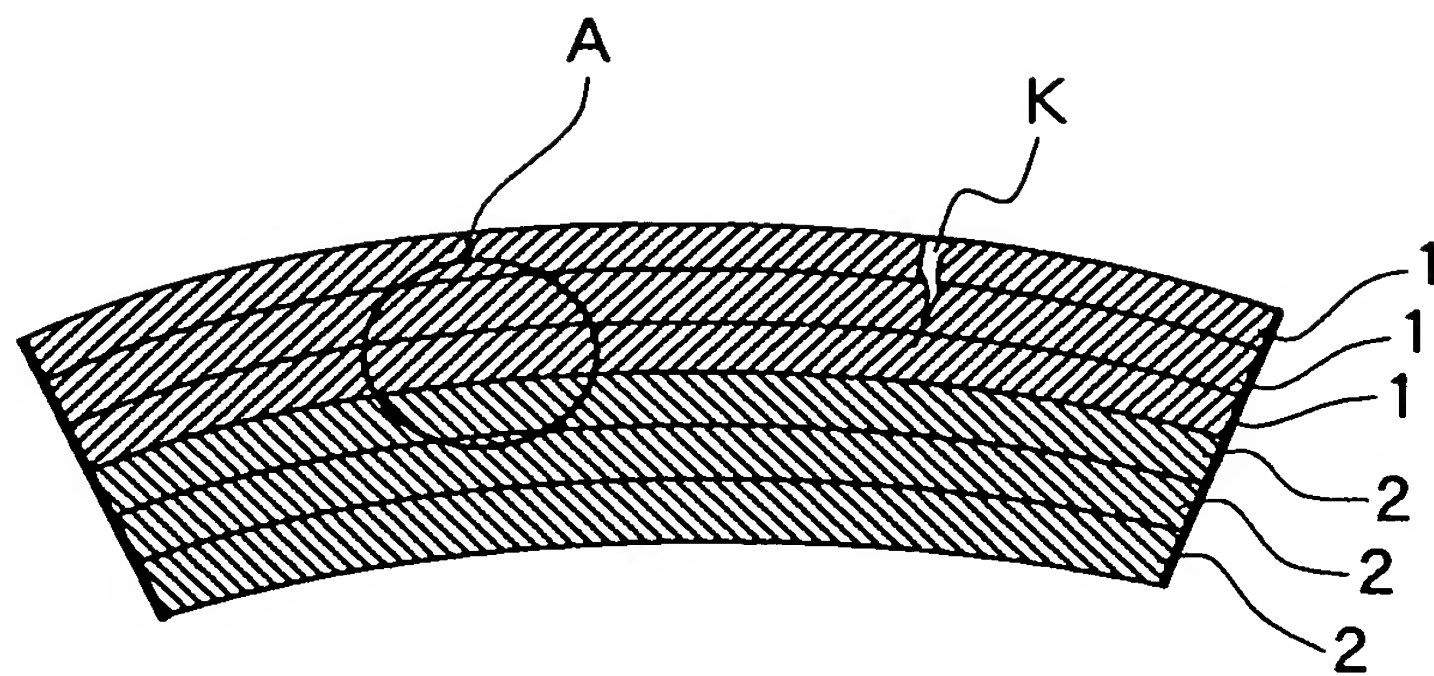


【図 6】

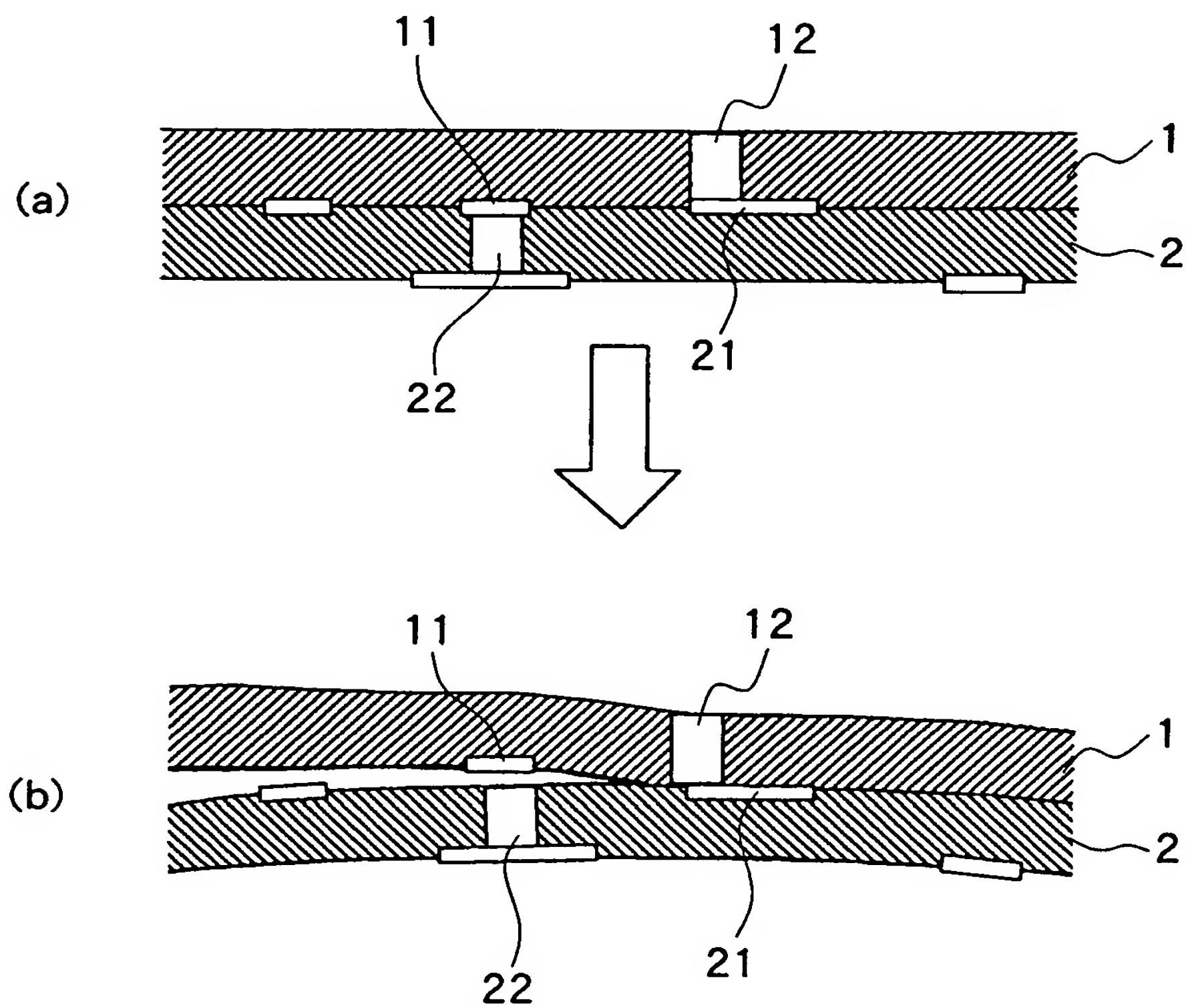




【図 7】



【図 8】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    磁性体セラミック層と誘電体セラミック層 2 の積層構造を有する積層型複合デバイスにおいて、焼成工程で生じる割れや剥離の問題を解決する。

【解決手段】    本発明に係る積層型複合デバイスにおいて、複合セラミック層 3 は、誘電体セラミック層 2 と同じ組成を有する層状部 31 と、層状部 31 の表面に形成された複数の細片部 32 を有しており、これらの細片部 32 は、磁性体セラミック材料から形成されている。

【選択図】            図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 1 - 0 4 0 3 9 4
受付番号	5 0 1 0 0 2 1 9 4 2 5
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 3 年 2 月 1 9 日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 2月16日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 8 8 9 ]

1. 変更年月日 1 9 9 3 年 1 0 月 2 0 日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号  
氏 名 三洋電機株式会社